

CLIPPEDIMAGE= JP407297258A
PAT-NO: JP407297258A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 07297258 A
TITLE: CARRYING EQUIPMENT OF PLATE BODY

PUBN-DATE: November 10, 1995

INVENTOR-INFORMATION:

NAME
AKUMOTO, MASAMI
OGAWA, SHIZUO
NAGANO, TOSHIHIKO

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
TOKYO ELECTRON LTD	N/A
TOKYO ELECTRON KYUSHU KK	N/A

APPL-NO: JP06110421
APPL-DATE: April 26, 1994

INT-CL_(IPC): H01L021/68; B65G049/07 ; H01L021/02

ABSTRACT:

PURPOSE: To execute high-speed delivery of a plated body between first and second processing apparatuses of the plate body.

CONSTITUTION: Facing an opening S1A for carrying-in and carrying-out X a coating/developing apparatus S1 of a semiconductor wafer, an intermediate delivery stage 41A having also a cooling function and an intermediate delivery stage 41B used exclusively for delivering the semiconductor wafer onto the coating/developing apparatus S1 side are provided, while a carrying mechanism 42 equipped with a pincette 44 being movable back and forth is constructed so that it can be moved up and down and rotated. Besides, a setting stage 53 for carrying-in and a setting stage 54 for carrying-out are so provided that their positions are fixed, and a cassette C1 for buffering is disposed at an end of a carrying passage.

COPYRIGHT: (C)1995,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-297258

(43) 公開日 平成7年(1995)11月10日

(51) Int.Cl.*	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 L 21/38		A		
B 6 5 G 49/07		C		
H 0 1 L 21/02		Z		

審査請求 未請求 請求項の数4 F D (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平6-110421
(22) 出願日 平成6年(1994)4月26日

(71) 出願人 000219967
東京エレクトロン株式会社
東京都港区赤坂5丁目3番6号
(71) 出願人 592104715
東京エレクトロン九州株式会社
佐賀県鳥栖市西新町1375番地41
(72) 発明者 飽本 正巳
熊本県菊池郡菊陽町津久礼2655番地 東京
エレクトロン九州株式会社熊本事業所内
(72) 発明者 小川 静男
熊本県菊池郡菊陽町津久礼2655番地 東京
エレクトロン九州株式会社熊本事業所内

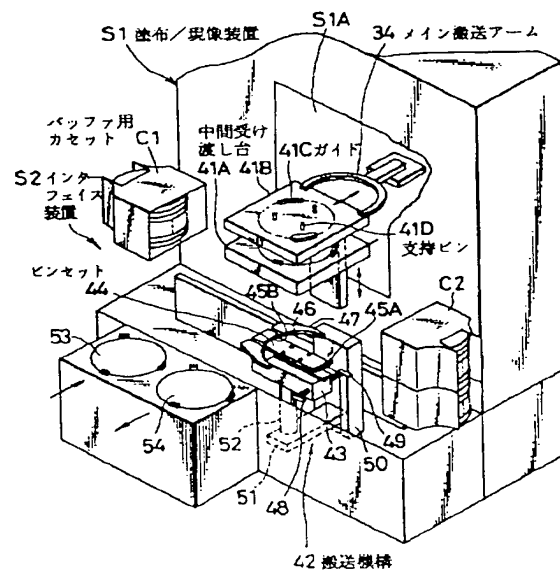
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 板状体の搬送装置

(57) 【要約】

【目的】板状体の第1の処理装置と第2の処理装置との間で、高速な板状体の受け渡しを行うこと。

【構成】半導体ウェハの塗布/現像装置S1の搬出入口S1Aに面して、冷却機能を兼ねた中間受け渡し台41Aと、上記塗布/現像装置S1側へ半導体を渡すための専用の中間受け渡し台41Bを設ける一方、進退自在なピンセット44を備えた搬送機構42を昇降自在、回転自在に構成する。また、搬入載置台53、搬出載置台54を位置固定して設け、搬送路の端にバッファ用カセットC1を配置する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 板状体に所定の処理を行うための第1の処理装置と第2の処理装置の間で、上記板状体を搬送する板状体の搬送装置において、

上記第1の処理装置と上記第2の処理装置の間で、上記板状体を双方向に搬送可能な少なくとも1つの搬送機構と、

上記第1の処理装置に対して上記搬送機構により上記板状体を受渡しする際に、上記板状体を一時待機させるために垂直方向に積層された少なくとも2つの待機部を設けたことを特徴とする板状体の搬送装置。 10

【請求項2】 複数の待機部のうち、少なくとも1つは、冷却手段を備えていることを特徴とする請求項1記載の板状体の搬送装置。

【請求項3】 複数の待機部のうち、少なくとも1つは、上記板状体を支持可能な支持体を備えていることを特徴とする請求項1記載の板状体の搬送装置。

【請求項4】 複数の待機部のうち、少なくとも1つは、上記第1の処理装置へ上記板状体を渡すための専用の待機部であることを特徴とする請求項1記載の板状体の搬送装置。 20

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、板状体の搬送装置に関する。

【0002】

【従来の技術】半導体基板（以下ウェハと呼ぶ）の製造工程においては、多数の処理装置を必要とするため、各部のレイアウトについては、処理装置や、各処理装置間のウェハの受け渡しを行うインターフェース装置などを、なるべくコンパクト化して、工場内のスペースをできるだけ有効に活用することを考慮する必要があるし、また、スループットの向上を図るために、ウェハの搬送をできるだけ効率良く行うことが重要である。

【0003】このような点から、例えば従来ウェハレジスト膜の形成及び現像を行う塗布現像処理装置として、図5に示すように構成されているものがある。図5の装置では、処理装置Aの中央に2つに分割されたメイン搬送路11、12が配置されると共に、夫々にメイン搬送アーム13、14が設置されている。これらメイン搬送路11、12の両側には、アドヒージョン部、塗布部、ベーク部、冷却部、現像部などの処理部15（各処理部を共通の15の符号で表す）が配置されており、メイン搬送路11、12間には、メイン搬送アーム13、14間でウェハの受け渡しを行うための待機台16が介在して設けられている。

【0004】そして、処理部Aに隣接し、露光装置（図示せず）との間でウェハの搬入搬出を行うためのインターフェース装置Bには、メイン搬送路12の端部に面して昇降自在で冷却可能な中間受け渡し台21が1個設け

られると共に、この中間受け渡し台21の両側に2個のバッファ用カセット22が昇降台上に配置されている。更に、中間受け渡し台21の前に、図5中、X、Y、Z、θ方向に移動自在な搬送機構23が設けられ、この搬送機構23に対して中間受け渡し台21と反対側（外部側、露光装置側）に、ウェハ搬入搬出載置台24及び搬出用載置台25が台上に配置されている。

【0005】上記装置では、例えば一方のメイン搬送アーム13からウェハを待機台16を介して他方のメインアーム14に搬送し、更にインターフェース装置Bの中間受け渡し台21で待機、必要に応じて冷却した後、搬送機構23により搬出用載置台25に搬送する。また、露光部から上記処理部A内にウェハを搬入するときは、逆の経路でウェハを搬送し、双方のウェハの搬入、搬出のタイミングが大ききずれる場合などには、ウェハはバッファ用カセット22内に一時収容し待機させる。

【0006】そして、上記搬送機構23の搬送動作として、例えば、中間受け渡し台21に露光前のウェハWがあり、搬入用載置台24に露光後のウェハWがある場合、搬送機構21で中間受け渡し台21から露光前のウェハWを受け取り、バッファ用カセット22内に一旦収容する。そして、搬送機構21は搬入用載置台24に移動し、露光後のウェハWを受け取って中間受け渡し台21にウェハWを渡す。次に、搬送機構21は再びバッファ用カセット22に移動し、露光前のウェハWを一枚受け取り、搬出用載置台25にウェハWを渡す。次に、搬送機構21は受け渡し台21に移動し、次の搬送まで待機する。

【0007】また、インターフェース装置の例として、特開平1-318247号公報にて開示されたものがある。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記装置の前者においては、搬送機構21が2回バッファ用カセット22に移動しなければならないため、搬送時間に無駄がある。また、中間受け渡し台21が空の場合にしか、次のウェハの搬入・搬出ができない。また、後者においては、給送路1および排送路6が共通化された1本の搬送路の場合に対する対応が難しく、又、バッファ用カセット等を有しておらず、給送路1排送路6側と搬入路3排出路5側とのタイミングが大ききずれる場合に搬送時間の無駄が発生する。

【0009】本発明は、上記背景にもとになされたものであり、高いスループットが得られる板状体の搬送装置を提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】請求項1の発明は、板状体に所定の処理を行うための第1の処理装置と第2の処理装置の間で、上記板状体を搬送する板状体の搬送装置において、上記第1の処理装置と上記第2の処理装置の間

で、上記板状体を双方向に搬送可能な少なくとも1つの搬送機構と、上記第1の処理装置に対して上記搬送機構により上記板状体を受渡する際に、上記板状体を一時待機させるために垂直方向に積層された少なくとも2つの待機部を設けたことを特徴とする。請求項2の発明は、複数の待機部のうち、少なくとも1つは、冷却手段を備えていることを特徴とする。請求項3の発明は、複数の待機部のうち、少なくとも1つは、上記板状体を支持可能な支持体を備えていることを特徴とする。請求項4の発明は、複数の待機部のうち、少なくとも1つは、上記第1の処理装置へ上記板状体を渡すための専用の待機部であることを特徴とする。

【0011】

【作用】本発明の板状体の搬送装置は、板状体に所定の処理を行うための第1の処理装置と第2の処理装置の間で、上記板状体を搬送する板状体の搬送装置において、上記第1の処理装置と上記第2の処理装置の間で、上記板状体を双方向に搬送可能な少なくとも1つの搬送機構と、上記第1の処理装置に対して上記搬送機構により上記板状体を受渡する際に、上記板状体を一時待機させるために垂直方向に積層された少なくとも2つの待機部を設けた、第2の処理装置で処理された板状体を待機部に待機させた後、直ちに第2の処理装置で処理すべき板状体を待機部から搬出できる。従って、搬送に要する時間を短縮することが可能となり、高スループット化が図れる。

【0012】

【実施例】以下本発明を被処理板状体、例えば半導体ウエハの塗布/現像処理ラインに適用した実施例について説明する。LCD基板上へのレジスト膜塗布現像処理ラインに適用してもよい。図2において、半導体ウエハにレジスト膜形成処理及び現像処理を行うための第1の処理装置、例えば塗布/現像装置S1に隣接して、第2の処理装置、例えば露光装置(図示せず)との間でウエハの搬入及び搬出を行うための搬送装置であるインターフェース装置S2が設置されている。

【0013】一方、上記塗布/現像装置S1の上記インターフェース装置S2とは反対側には、上記装置S1と隣接して、各工程間ウエハを搬送するためにウエハWを収納するウエハカセット30を複数個収容例えば、4個直列に載置し、搬送アーム31例えば、2ピンの金属製載置部を有するアームにより処理前のウエハWをウエハカセット30から1枚ずつ取り出して、載置台32の予め定められた位置に載置することにより、塗布/現像装置S1側に搬送する。又、塗布/現像装置S1側で処理が終了した処理済みのウエハWを上記2ピンのアームの他のピンの搬送アームによりウエハカセット30に収納したりするためのローダ・アンローダ装置S3が設置されている。

【0014】上記塗布/現像装置S1は、X方向に伸び

るメイン搬送路32に沿って移動自在でかつ昇降、回転前後動自在に構成された搬送機構である例えば、2ピン金属製載置部を有するメイン搬送アーム34が設けられている。又、このメイン搬送路33の左右両側には、この搬送路33に沿って各種の処理部、例えば、アドヒージョン部35、冷却部36、多段に構成されたベーク部37、レジストスピン塗布部38、現像液スピン塗布する現像部39、40などが配置されている。

【0015】上記インターフェース装置S2には、上記メイン搬送路32の端部即ち図1に示す塗布/現像装置S1のウエハ搬出入口S1Aに面して、ウエハWを一時待機させるための複数の待機部、例えば上下に離間して2個の中間受け渡し台41A、41Bが設けられている。この2個の中間受け渡し台41A、41Bは、例えば垂直方向に同軸的に積層、例えば中間受け渡し台41Aが下に、41Bが上になるように設けられている。

【0016】この中間受け渡し台41Aには、処理済みウエハを予め定められた次工程に影響しない温度にウエハを設定するための手段、この実施例では、冷却手段例えば、ベルチェ素子等の電子式冷却手段あるいは冷却水、冷却ガス等の冷媒による冷却手段を内蔵し、載置したウエハWを冷却可能に構成されている。換言すれば、処理済みウエハの急冷手段および一時待機機能を備えている。また、ウエハWを裏面で支持するための支持体、例えば3本の上下動する支持ピン(図示せず)が備えられており、この支持ピンをウエハを受け入れ搬出に際し、中間受け渡し台41Aの上面から突出させることにより、ウエハWを持ち上げ、支持するように構成されている。なお、上記中間受け渡し台41Aは、インターフェース装置S2の本体フレーム等に固定され、あるいは垂直方向に移動可能に設けられている。

【0017】一方、上記中間受け渡し台41Bは、固定して設けられており、上面には、ウエハWを載置した時に周縁部に当接し落下移動により位置決めするための部材ガイド41Cが設けられている。即ち、内方に下り勾配の傾斜面を有する構造に構成されている。また、ウエハの受け入れ、搬出に際し、中間受け渡し台41Bの上面から突出し、ウエハWを持ち上げるための支持ピン41Dが3本出沒可能に設けられている。この中間受け渡し台41Bは、例えば、塗布/現像装置S1側に設けられている搬送アーム34により現像部40に搬出するための露光処理済みのウエハWを一時的に収容するための専用の待機部として使用される。なお、中間受け渡し台41Aと同様に、冷却手段を内蔵させてもよい。上記受け渡し台41Aを未露光ウエハの載置台として、41Bを露光済ウエハの載置台として専用にするることにより、コンタミ防止効果を期待できる。

【0018】上記中間受け渡し台41A、41Bの下方向側には、Y方向即ち上記メイン搬送路33と直交する方向に稼働可能に設けられた搬送路に沿って移動自在に搬

5
送機構42が設置されており、この搬送機構42は、昇降自在かつ回転自在に構成された搬送基台43と、この搬送基台43上で進退（前後動）自在の板状体保持部材であるピンセット44が備えられている。

【0019】このピンセット44には、ウェハを受入れた時のウェハの前端部及び後端部にウェハの前後の位置を規制（位置決め）するためのウェハ載置面から上方に突起した段部45A、45Bが設けられている。また、上記搬送基台43には、ピンセット44が後端位置まで後退したときに、ピンセット44に保持されているウェハの、ピンセット44後端側の周縁に当接する当接部46を内面側に形成した位置決め部材47がピンセット44の移動路を挟んで両側に固定して設けられている。そして、ピンセット44が後端位置付近まで後退したとき、ウェハの周縁が上記段部45A及び位置決め部材47によって位置規制されることによって、ウェハのセンタリング（中心の位置決め）が行えるように構成されている。

【0020】更に、上記搬送基台43の前端部には、ウェハの周縁の一部の左右両側に位置するように互いに離間して設けられた発光部48及び受光部49よりなるマッピングセンサが進退自在に設けられており、このマッピングセンサは、後述するバッファ用カセットCと対向した後進して、ウェハの有無を検出可能に構成されている。

【0021】また、搬送機構42には、例えばボールネジ機構によりY方向に移動される移動体50が設けられており、この移動体50には、例えばボールネジ機構によりZ方向に昇降可能に構成された昇降台51が取り付けられている。更に、この昇降台51には、θ方向に駆動可能な回転軸52が設けられており、この回転軸52の上端部に上記搬送基台43が取り付けられている。従って、ピンセット44は、X、Y、Z、θ方向に移動自在に構成されている。

【0022】更に、搬送機構42を挟んで塗布／現像装置S1に対向する位置には、ウェハWの周縁を保持するガイド部を備えた外部受け渡し用載置部として外部から、例えば露光装置（図示せず）において、露光処理済一枚のウェハWを受け取るための搬入載置台53、さらに外部の露光装置へ未露光処理ウェハを渡すための搬出載置台54が設けられている。この載置台53、54の高さは、露光工程の処理のための搬送ラインの高さに合致されるのが通常である。他方上記受け渡し台41A、41Bは、上記装置S1の搬送ライン33の高さに合致され、両ラップの高さを結合するピンセット44の搬送ラインが上記載置台41A、41Bの下方に位置している。なお、これら搬入載置台53、搬出載置台54は、昇降機構により昇降自在に設けてもよい。また、上記搬送機構42の搬送路の両端位置付近には、この搬送路に臨むように搬出入口を向けた状態に、複数枚のウェハW

を一時収納するためのバッファ用カセットC1、C2が、1段あるいは複数段、例えば2段、支持部材（図示せず）により支持配置されている。即ち、上記塗布／現像装置S1の搬送33と、上記露光装置とのウェハの受け渡しを行うために、上記受け渡し台41A、41Bと搬送機構42が配置され、これら上記受け渡し台41A、41Bと上記搬送機構42は、上下方向関係に位置しているのが特徴である。

【0023】なお、上記塗布／現像装置S1、インターフェース装置S2、ローダ・アンローダ装置S3は、各部を制御するコントローラ、マイクロコンピュータ、システム全体を制御するコンピュータ等を有する中央制御装置（図示せず）により、所定の処理プロセスに従って自動的に制御され、動作するように構成されている。

【0024】次に、上記実施例の動作、作用について説明する。ローダ・アンローダ装置S3のカセット30内に収納されている処理前の処理待ちウェハWの予め定められたウェハWを1枚、搬送アーム31により取り出して載置台32まで搬送してこの載置台32上に載置する。この載置台32上の予め定められた位置決め載置されたウェハWをメイン搬送アーム34により受け取り、所定のプロセスに従って順に、レジスト塗布工程例えばアドヒージョン部35、冷却部36、塗布部38、例えばレジスト液を滴下スピンコーティングし、ベーク部37でレジスト液の溶剤を蒸発させ、順次搬送して夫々処理を行い、ウェハWにレジスト膜を形成する。

【0025】上記ベーク部37で高温に加熱されたウェハWは、冷却部36で急冷させる。レジスト膜が形成させたウェハWは、メイン搬送アーム34で次の露光工程に搬送するためウェハ搬出入口S11に向かって搬送し、インターフェース装置S2内に設けられている中間受け渡し台41Aの支持ピン上に載置し渡す。そして、ピンセット44で搬出するまでの間、中間受け渡し台41Aに載置し、必要に応じて次の露光処理のための予め定められた温度、例えば20℃に冷却する。露光処理工程が何等かの原因により渋滞している場合には、カセットC2に一時待機させることができる。

【0026】次に、搬送機構42が中間受け渡し台41Aまで移動し、ピンセット44を上昇させ、このピンセット44上に載置されているウェハWの裏面から搬送機構42のピン44により、上記ウェハWをすくい上げ、ピンセット44を下降させて露光工程に向けて搬出するための搬出載置台54上の予め定められた位置に搬入する。このウェハWは露光装置側の処理タイミングで搬入され、露光処理が終了したウェハWは、搬入装置台53上の予め定められた位置に搬入される。このウェハWは、搬送機構42のピン44がすくい上げ搬送し、中間受け渡し台41Bの上昇中の支持ピン41D上へ搬入する。ピン44が回避したのち、この支持ピン41Dが下

7
メイン搬送アーム34がウェハWを受け取りに来るまで、中間受け渡し台41Bに待機する。なお、待機中にウェハWを次の露光後のウェハWを現像するための温度に温度調整例えば、冷却してもよい。現像処理工程待ちのウェハが、何等かの理由により渋滞した場合には、カセットC1に一時待機させることが出来る。

【0027】次に中間受け渡し台41Bに待機している露光済みのウェハWをメイン搬送アーム34により受け取る。そして、このウェハWを現像部39にて現像液をウェハW上にスプレーし、回転させて現像処理を行う。あるいは40、ベーク部37に順に搬送して夫々の処理を行い、ローダ・アンローダ装置S3のカセット内に収納する。

【0028】ここで、インターフェース装置S2におけるウェハ搬送について詳述する。まず、インターフェース装置S2及び露光装置（図示せず）内には、処理すべきウェハは無く、ロット最初のウェハWが塗布／現像装置S1のメイン搬送アーム34によりインターフェース装置S2内に搬入される時点から説明する。

【0029】ベーク部37で短時間にレジスト液の溶剤を蒸発させるための温度に加熱処理されたウェハWを、メイン搬送アーム34で保持して、ウェハ搬出入口S1Aを通して中間受け渡し台41A上に載置する。ここでウェハWを例えば23℃程度の温度になるように冷却した後、待機している搬送機構42のピンセット44を駆動して中間受け渡し台41Aから上記ウェハWを受け取る。ウェハWを受け取るとピンセット44は下降し始め、直ちに露光装置にウェハWを渡すために、バッファ用カセットC1の方へは移動せず、搬出載置台54に移動し、ウェハWを載置して渡す。搬送機構42は、搬入載置台53上にはウェハが無いので、中間受け渡し台41Aの所へ移動する。一方、搬出載置台54上のウェハWは、露光装置内に搬送され、露光処理が終了後、搬入載置台53上に載置される。

【0030】次に、搬送機構42は、次に処理すべきウェハWが中間受け渡し台41Aにて冷却され、予め定められた温度に降温され、露光処理が可能であれば、搬出可となり、このウェハWをピンセット44で受け取る。そして、搬出載置台54に移動して、次に露光すべきウェハWを載置して渡す。この時、搬入載置台53上に最初のウェハWが露光処理を終え載置されている場合には、搬送機構42でそのウェハWを受け取り、中間受け渡し台41Bの所へ移動する。

【0031】そして、直ちにウェハWを中間受け渡し台41Bに渡す。あるいは、メイン搬送アーム34が次に処理すべきウェハWを搬送して来た時に、渡すようにしてもよい。

【0032】上記のようにして、次々にウェハWを搬送して各処理をくり返し行うのであるが、塗布／現像装置S1側と露光装置側との処理サイクルタイムが異なる、

例えば露光装置側が長い場合とか、あるいは露光装置側でトラブル等が発生し、処理が一時的に停止したり、処理能力が低下した場合には、塗布／現像装置S1からインターフェース装置S2に搬入されたウェハWが露光装置に直ちに搬送する事が不可能となる事態が発生する。

【0033】この場合には、中間受け渡し台41Aで冷却されたウェハWを一時的にバッファ用カセットC1内に収納し待機させる。バッファ用カセットC1内に収納されたウェハWは、一般的に、処理履歴の管理等の見地から、先入れ先出し、即ち先に収納したウェハから順に取り出して処理を行う。なお、バッファ用カセットC1に対してウェハWを収納あるいは取り出す場合には、搬送機構42の発光部48及び受光部49を、バッファ用カセットC1内のウェハWの周縁部の一部がその間に入る位置まで前進させた後、搬送基台43を、例えば連続的にバッファ用カセットC1の最上段から最下段のレベルまで下降させる。これによって、例えばサーボモータにエンコーダを設けて置くことにより、各高さ位置と光のオン・オフを対応させたデータを制御部（図示せず）に取り込んで、バッファ用カセットC1内の各段のウェハの有無を高速に検出することが出来る。この場合、ウェハの高さ位置を検出できるので、検出した高さに応じてピンセット44を停止させる。なお、このようにすれば高速なマッピングを実現できるが、間欠的にマッピングセンサを移動させてもよい。

【0034】図3に示すように、露光処理済みのウェハWを搬送機構42のピンセット44が保持しており、中間受け渡し台41BにウェハWを渡すために動作し始めるのをスタート時点として、ピンセット44から中間受け渡し台41BにウェハWを渡すのに必要な時間を t_1 （例えば、3.0秒）、ピンセット44が中間受け渡し台41Aの受け渡し位置まで下降移動するのに必要な時間を t_2 （例えば1.5秒）、中間受け渡し台41Bから冷却されたウェハWを受け取るのに必要な時間を t_3 （例えば3.0秒）、ウェハを受け取った後、下降・水平移動してバッファ用カセットC1まで行くのに必要な時間を t_4 （例えば5.0秒）、ウェハをバッファ用カセットC1内に収納するのに必要な時間を t_5 （例えば3.0秒）、先出しすべきウェハの位置まで移動するのに必要な時間を t_6 （例えば1.5秒）、ウェハを取り出して搬送用載置台54まで搬送し移動するのに必要な時間を t_7 （例えば5.5秒）、搬出用載置台54にウェハを渡すのに必要な時間を t_8 （例えば3.5秒）、搬出用載置台54から搬入用載置台53に移動するのに必要な時間を t_9 （例えば3.5秒）、搬出用載置台54から搬入用載置台53に移動するのに必要な時間を t_{10} （例えば1.5秒）、搬入用載置台53から露光処理済みのウェハWをピンセット44で受け取るのに必要な時間を t_{11} （例えば3.5秒）、搬入用載置台53から最初の位置である中間受け渡し台41Bまで上昇

移動するのに必要な時間を t_{11} (例えば 3.5 秒) とすれば、上記 1 サイクルタイム T は、 $T = t_1 + t_2 + \dots + t_{11}$ となり、例えば $t = 34.5$ 秒となる。

【0035】上記搬送は、中間受け渡し台が 41A、41B の 2 個の場合であるが、従来のように中間受け渡し台が 41A の 1 個のみである場合は、次のようになる。ピンセット 44 が中間受け渡し台 41A での受け渡し位置にあり、冷却されたウェハ W を受け取るのに必要な時間が t_1 、バッファ用カセット C1 まで移動する時間が t_2 、収納する時間が t_3 、搬入用載置台 53 上の露光処理済みのウェハ W を優先して搬送するために搬入用載置台 53 に移動する時間が概ね $t_4 + t_5 - t_6$ 、ウェハを受け取る時間が t_{10} 、ここから最初の位置である中間受け渡し台 41A まで移動する時間が概ね $t_{11} - t_2$ 。次に、搬出用載置台 54 に露光すべきウェハを渡す必要があるために、バッファ用カセット C1 内の先出しウェハの位置まで移動する時間が $t_7 + t_8$ 、ウェハを取り出して搬出用載置台 54 に移動する時間が t_9 、再び最初の中間受け渡し台 41A まで移動する時間が $t_{11} - t_2$ となり、1 サイクルタイム T は、 $T = t_1 + t_2 + t_3 + (t_4 + t_5 - t_6) + t_{10} + (t_{11} - t_2) + t_7 + (t_8 + t_9) + t_9 + (t_{11} - t_2) = 40.5$ 秒となり、本発明の実施例の場合と比較して 6 秒程度長くわかる。

【0036】更に、本実施例では、中間受け渡し台を 2 個備えているために、例えば冷却可能な中間受け渡し台 41 が空いておれば、直ちに次のウェハを受け取り冷却可能であり、又、中間受け渡し台 41B が空いておれば、直ちに露光処理後のウェハを載置でき、かつメイン搬送アーム 34 で直ちに塗布/現像装置 S1 側にウェハを渡すことが可能である。従って、搬送機構が搬送可能な状態になるまで待機する等の時間の浪費を極力少なくすることができ、

【0037】なお、上記実施例では、複数の待機部として中間受け渡し台 41A、41B の 2 個を設けた例について説明したが、夫々を 2 個以上設けるように構成してもよい。また、複数の待機部を垂直方向に積層して配置した例について説明したが、水平方向に並設するように構成してもよい。更に、待機部を 3 個以上設ける場合、そのうち少なくとも 1 つを塗布/現像装置 S1 側にウェハを渡すための専用とし、他のものを受け・渡し共用として利用したり、あるいは処理プロセス等の条件に対応して、受け取り専用・渡し専用にと指定変更して利用するように構成してもよい。

【0038】次に、塗布/現像装置 S1 の構成例としては、図 2 に示す例の他に、図 4 に示すように構成してもよい。なお、図 2 と同一部分については、同一番号を付してある。メイン搬送路を 2 つのメイン搬送 33A、33B に、わずかな間隙をもって分割可能に構成すると共に、夫々上記メイン搬送アームと同様の構成のメイン搬

送アーム 34A、34B が設置されている。これらメイン搬送路 33A、33B の両側には、夫々、例えば塗布部 38 及び現像部 39、40 の並びと、熱処理部等との並びが設置されている。図中、待機部 55 は、例えばメイン搬送アーム 34A、34B 間のウェハ受け渡しを行うために、ウェハを一時待機させたり、あるいは、他のウェハを優先して搬送しなければならないような時に後回しにできるウェハを一時待機させるための待機場所である。

【0039】図 4 は展開図であるため、実際には各熱処理部等は上下に積層された構造となっている。例えば、アドヒージョン部 35 が最上段、冷却部 36 が最下段に配置されている。なお、待機部 55 は、図 4 では最上段に設置されているが、中段あるいは最下段に設置してもよい。また、冷却部 36 を待機部 55 の代りに利用するようにしてもよい。更に、各ベーク部 37 は、加熱の目的に対応して、例えば、レジスト塗布後のプリベーキング、現像処理後のポストベーキング、あるいは露光処理後のポストエキスポージャベーキング等に使い分けるようにしてもよい。

【0040】また、上記熱処理部は、多数の同一処理部から構成されているため、各処理部毎に温度制御等のためのコントローラを使用すると、コントローラの必要数が多くなり、コストアップとなる。そこで、例えばコントローラをマルチチャンネル化して、1 台のコントローラで 4 チャンネル、8 チャンネルと複数の制御が可能となるように構成してもよい。

【0041】また、塗布部 38、現像部 39、40 等に使用するレジスト液や現像液等の処理液の温度調整機構においては、例えば熱交換部分等の温調ユニットを共用してもよい。こうすることにより、機構の簡略化が計れると同時に、例えば塗布部 38、38 に同一条件で温調されたレジスト液を、また現像部 39、40 に同様に同一条件で温調された現像液を供給できるようになり、各処理の均一化が可能となる。

【0042】また、処理部が増え、ウェハ径が大きくなるに連れ、装置全体の寸法も大きくなるため、メイン搬送路 33A、33B の長さも長くなり、ウェハ搬送時間も長くなるので、メイン搬送アーム 34A、34B の搬送速度も速くする必要がある。そこで、例えばメイン搬送アーム 34A、34B の搬送速度特性として、加速期間の初めや終わりの付近及び減速期間の初めや終わりの付近の期間において、急峻直線的な加速ではなく、丸味を帯びた特性、例えば S 字カーブを描くような特性にて搬送動作させてもよい。こうすることにより、従来のような急加速によるメイン搬送アーム 34A、34B 等の振動発生を防止しつつ、高速搬送が可能となる。

【0043】また、例えば、現ロットの最後のウェハが加熱処理を終え、搬出されたベーク部 37 の設定温度を、次のロットの加熱温度に設定し直したり、あるいは

現ロット、次のロットの加熱温度に予め設定されたベーク部37を選択して使用できるように、システムを自動制御することにより、現ロットの処理に引き続いて異種フローの次のロットを直ちに投入可能に構成してもよい。

【0044】さらに、インターフェース装置S2から、例えばメイン搬送アーム34Bで受け取った露光処理済みのウェハを、図4で右側に位置する何れかのベーク部37内に搬入し、露光処理後のポストエクスポージャー処理を行うようにしてもよい。この場合、ベーク部37内において、ウェハ支持ピン（図示せず）上にウェハを支持し、熱板（図示せず）から持ち上げ離間した状態で待機可能に構成しておくことにより、オーバーベークを防止することができる。例えば、所定の加熱時間よりも、メイン搬送アーム34Bが次に搬出に来るまでの時間の方が長い場合、その差だけ待機させた後に加熱を開始することにより、オーバーベークを防止し、かつ、加熱処理終了のタイミングと搬出とのタイミングを合致させることが可能となる。搬出後、ウェハは冷却部に搬送されて、例えば常温程度になるように冷却される。従って、加熱終了から冷却までの時間を一定にすることも可能となり、処理の均一化が計れる。この時間の管理は、例えば化学増幅型レジスト膜の処理プロセスにおいて重要である。

【0045】なお、本発明は、半導体ウェハの塗布／現*

*像装置に限らず、LCD基板、ガラス基板などに対して処理を行う装置に適用することができる。

【発明の効果】上記したように、本発明によれば、第1の処理装置と第2の処理装置間、板状体を迅速に搬送することができるので、処理装置の高スループット化が可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例の要部を示す斜視図である。

【図2】本発明の実施例を利用した処理装置を示す平面説明図である。

【図3】本発明の実施例の搬送動作を示す説明図である。

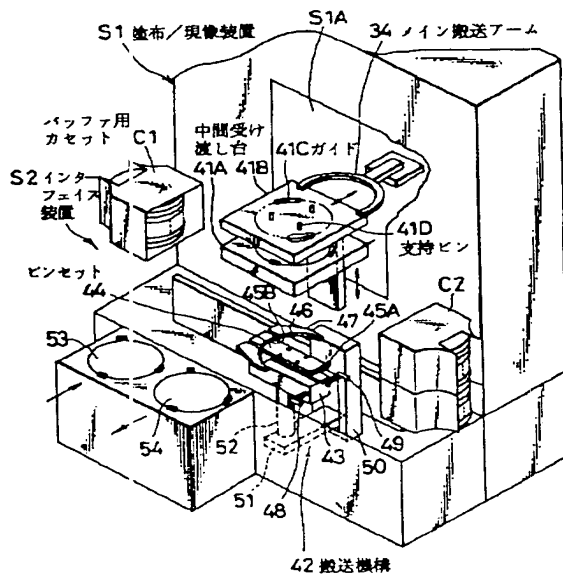
【図4】本発明の実施例を利用した処理装置の他の処理装置を示す展開図である。

【図5】従来の搬送装置を利用した処理装置の一例を示す平面図である。

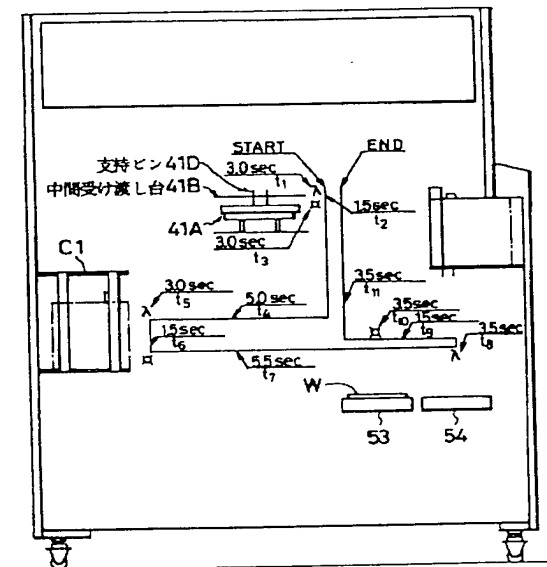
【符号の説明】

- S1 塗布／現像装置
- S2 インターフェース装置
- 41A, 41B 中間受け渡し台
- 42 搬送機構
- C1 パッファ用カセット
- 53 搬入載置台
- 54 搬出載置台

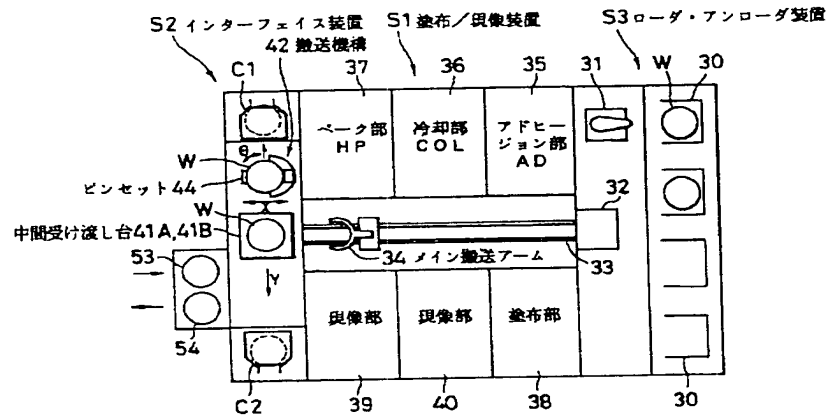
【図1】



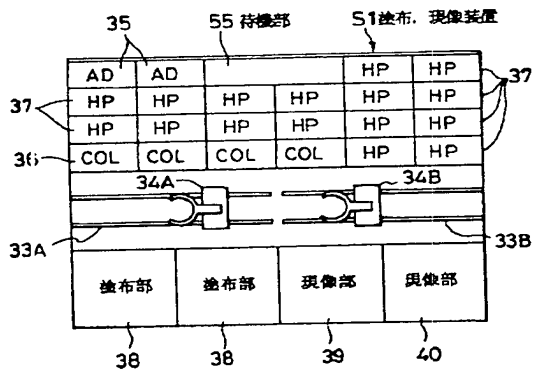
【図3】



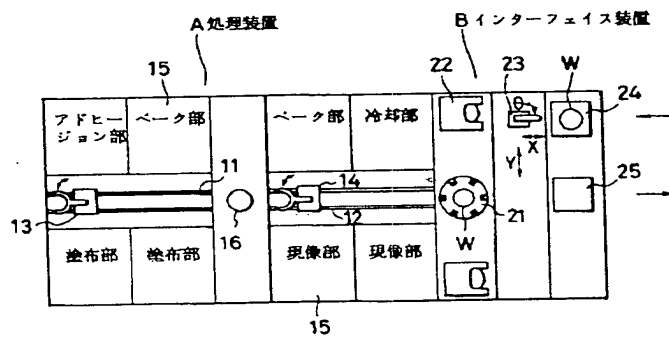
【図2】



【図4】



【図5】



(9)

特開平7-297258

フロントページの続き

(72)発明者 永野 俊彦
熊本県菊池郡菊陽町津久礼2655番地 東京
エレクトロン九州株式会社熊本事業所内